

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002271099
PUBLICATION DATE : 20-09-02

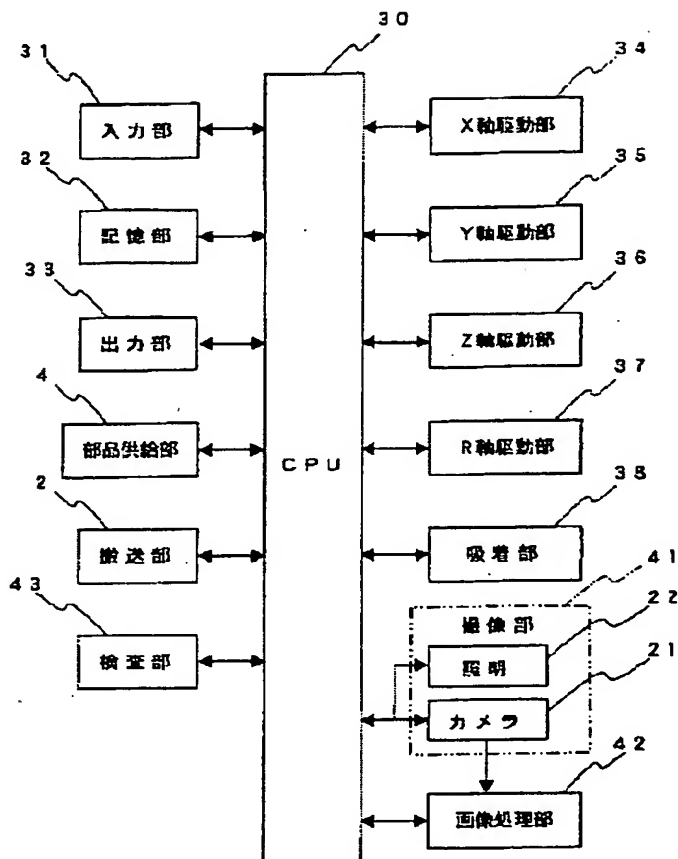
APPLICATION DATE : 12-03-01
APPLICATION NUMBER : 2001068246

APPLICANT : YAMAHA MOTOR CO LTD;

INVENTOR : INAGAKI SHINJI;

INT.CL. : H05K 13/04 G01B 11/24 H05K 13/08

TITLE : COMPONENT MOUNTING MACHINE
AND INSPECTION METHOD



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a component mounting machine and an inspection method capable of detecting defect in mounting a component with high precision and in a short time.

SOLUTION: The component mounting machine comprises an image pick-up section 41 for picking up images of a specified region in a board on which a plurality of components are mounted before and after mounting the component, and an inspection section 43 carrying out a mounting inspection by comparing each imaging data picked up by the section 41 before and after mounting the component.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-271099

(P2002-271099A)

(43) 公開日 平成14年9月20日 (2002.9.20)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 5 K 13/04		H 0 5 K 13/04	Z 2 F 0 6 5
G 0 1 B 11/24		13/08	U 5 E 3 1 3
H 0 5 K 13/08		G 0 1 B 11/24	K

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-68246 (P2001-68246)

(22) 出願日 平成13年3月12日 (2001.3.12)

(71) 出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72) 発明者 稲垣 真次

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

(74) 代理人 100067828

弁理士 小谷 悦司 (外2名)

Fターム (参考) 2F065 AA53 AA61 CC28 DD06 FF04

GG03 GG07 JJ26 PP15 QQ03

QQ21 QQ24 QQ25 RR08 SS13

UU05

5E313 AA01 AA11 CC04 EE02 EE03

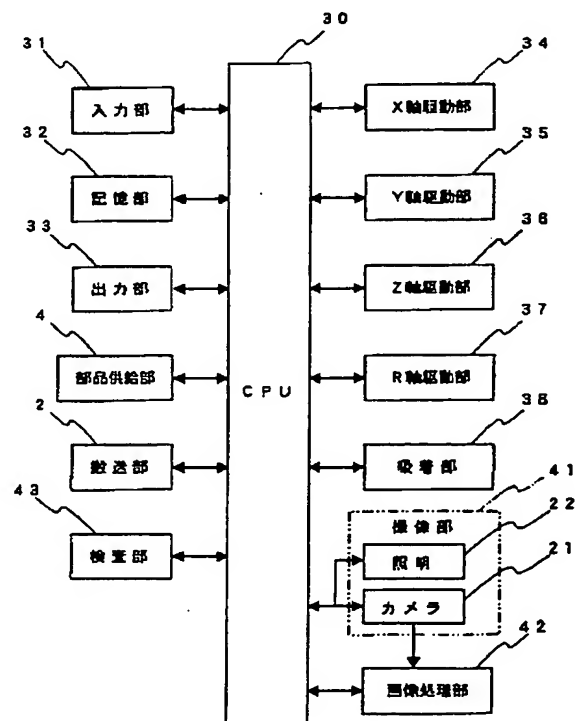
EE24 EE33 FF24 FF28 FG08

(54) 【発明の名称】 部品実装機、実装検査方法

(57) 【要約】

【課題】 部品の実装不良を短時間で高精度に検知することができる部品実装機及び実装検査方法を提供する。

【解決手段】 部品実装機において、部品実装前と部品実装後の基板上複数部品が実装される所定領域を撮像する撮像部41と、この撮像部41によって撮像された部品実装前と部品実装後の各撮像データを比較することにより、実装検査を行う検査部43とを有する構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動可能なヘッドユニットに搭載された部品装着用のヘッドにより部品を吸着し、ヘッドユニットの移動により基板上に部品を移動させて上記ヘッドの昇降に伴い部品を基板上に装着するように構成された部品実装機であって、

部品実装前と部品実装後の基板上複数部品が実装される所定領域を撮像する撮像手段と、

上記撮像手段によって撮像された部品実装前と部品実装後の各撮像データを比較することにより、実装検査を行う検査手段とを有することを特徴とする部品実装機。

【請求項2】 上記撮像手段がヘッドユニットに搭載されている請求項1記載の部品実装機。

【請求項3】 上記検査手段による検査結果に応じて、基板を搬送する搬送手段の動作を制御する制御手段を有する請求項1又は請求項2記載の部品実装機。

【請求項4】 上記撮像手段が、エリアカメラによって基板上複数部品が実装される所定領域を撮像するように構成されている請求項1～請求項3のいずれかに記載の部品実装機。

【請求項5】 上記撮像手段が、エリアカメラと基板を相対的に移動させて、基板上複数部品が実装される所定領域を撮像するように構成されている請求項4記載の部品実装機。

【請求項6】 上記撮像手段が、ラインカメラと基板を相対的に移動させて、基板上複数部品が実装される所定領域を撮像するように構成されている請求項1～請求項3のいずれかに記載の部品実装機。

【請求項7】 部品実装前と部品実装後の基板上複数部品が実装される所定領域を撮像し、部品実装前と部品実装後の各撮像データを比較することにより、基板の実装検査を行うことを特徴とする実装検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、基板上に部品を装着する部品実装機及び基板の実装検査を行う実装検査方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、部品吸着用のヘッドを昇降かつ回転可能に装備したヘッドユニットを、部品供給部と所定の位置に位置決めされた基板とにわたって移動可能に構成し、上記ヘッドにより電子部品を吸着して基板上の所定位置に部品を実装するようにした部品実装機は一般に知られている。

【0003】 この種の部品実装機では、例えば、部品の吸着ミスやヘッドからの部品の脱落により、部品が基板上に装着されない場合や部品が位置ずれした状態で基板上に実装される場合、間違った部品が部品供給部より供給されて基板上に実装される場合等があり、このような部品の実装不良を検知することにより不良基板を選別す

ることが要求される。

【0004】 そこで、従来から、ヘッドユニットにレーザー距離センサを搭載し、基板表面にレーザー光を照射して基板表面の凹凸を調べ、その高さ情報に基づいて部品装着の有無を調べることが行われている（従来例1）。

【0005】 また、ヘッドユニットに基板認識用のカメラを搭載しているような装置では、このカメラを利用して部品実装後に個々の装着部品を撮像し、その画像に基づいて各部品の装着状態を調べることも行われている（従来例2）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記従来例1の方法では、部品実装後の基板の高さ情報のみに基づいて部品の有無を検出するため、部品の装着方向についての不良を検出することができないという問題がある。また、部品実装前の基板に異物が付着しているとき等に検出ミスが発生したり、又類似形状の異種部品を識別することができずに検出ミスが発生する等、検出精度の点で問題がある。加えて、レーザー光を照射して基板表面の凹凸を調べるため、基板上の広い領域のデータをとるのに多くの時間が必要となり、検査時間が長くなるといった問題がある。

【0007】 上記従来例2の方法では、部品実装後の画像データのみを用い、部品と基板の画像データが混在した状態で部品の装着状態を調べるため、例えば部品と基板の色彩が酷似しているときに基板の画像データと部品の画像データとを識別することができずに検出ミスが発生したり、又部品実装前の基板に汚れや異物が付着しているときに、これらのノイズ画像データと部品画像データとを識別することができずに検出ミスが発生する等、検出精度の点で問題がある。また、部品実装後にカメラで個々の装着部品を撮像して検査する方法をとるため、検査時間が長くなるといった問題がある。

【0008】 本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、部品の実装不良を短時間で高精度に検知することができる部品実装機及び実装検査方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、移動可能なヘッドユニットに搭載された部品装着用のヘッドにより部品を吸着し、ヘッドユニットの移動により基板上に部品を移動させて上記ヘッドの昇降に伴い部品を基板上に装着するように構成された部品実装機であって、部品実装前と部品実装後の基板上複数部品が実装される所定領域を撮像する撮像手段と、上記撮像手段によって撮像された部品実装前と部品実装後の各撮像データを比較することにより、実装検査を行う検査手段とを有する。

【0010】 上記構成によれば、撮像手段によって撮像された部品実装前と部品実装後の基板上の所定領域の各

撮像データを検査手段によって比較することにより実装検査を行うため、基板上所定領域に実装された複数部品の全ての画像データを一括して正確に認識することが可能となり、部品実装前の基板に汚れや異物が付着しているとき等にも、これらのノイズ画像データの影響を受けることなく、基板上所定領域に実装された複数部品の全ての実装不良を短時間で高精度に検知することが可能となる。

【0011】上記部品実装機において、上記撮像手段がヘッドユニットに搭載されている構成にすると、撮像手段専用の移動機構を構成することなく、ヘッドユニットの移動機構を利用して、実装工程に撮像工程を追加するだけで、部品実装前と部品実装後の基板上の所定領域の各撮像データが短時間で簡単に得られるため、実装検査を短時間で行うことが可能となり、タクトタイムの短縮化を図ることができる。

【0012】上記検査手段による検査結果に応じて、基板を搬送する搬送手段の動作を制御する制御手段を有する構成にすると、制御手段によって、検査結果に応じた基板の搬送を行うことで後工程の処理を的確に行うことが可能となる。

【0013】上記撮像手段を、エリアカメラによって基板上複数部品が実装される所定領域を撮像するように構成すると、基板上所定領域に実装された複数部品の全てを一括して撮像することが可能となり、実装検査を短時間で行うことが可能となり、タクトタイムの短縮化を図ることができる。

【0014】上記撮像手段が、エリアカメラと基板を相対的に移動させて、基板上複数部品が実装される所定領域を撮像するように構成すると、撮像領域の狭い小型で安価なエリアカメラを利用して基板上複数部品が実装される所定領域を撮像する撮像手段を構成することが可能となる。

【0015】上記撮像手段を、ラインカメラと基板を相対的に移動させて、基板上複数部品が実装される所定領域を撮像するように構成すると、小型で安価なラインカメラを利用して基板上複数部品が実装される所定領域を撮像する撮像手段を構成することが可能となる。

【0016】本発明の実装検査方法は、部品実装前と部品実装後の基板上複数部品が実装される所定領域を撮像し、部品実装前と部品実装後の各撮像データを比較することにより、基板の実装検査を行うように構成されている。

【0017】この実装検査方法によれば、基板上所定領域に実装された複数部品の全ての画像データを一括して正確に認識することが可能となり、部品実装前の基板に汚れや異物が付着しているとき等にも、これらのノイズ画像データの影響を受けることなく、基板上所定領域に実装された複数部品の全ての実装不良を短時間で高精度に検知することが可能となる。この実装検査方法は、部

品実装機に適用することができる外、実装検査のみを独立して行う検査装置に適用することもできる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図面に基づいて具体的に説明する。

【0019】図1及び図2は、本発明に係る部品実装機10を概略的に示している。この部品実装機10の基台1上には、プリント回路基板等の基板3を搬送する搬送部2として、ここではコンベアが配置され、基板3がこの搬送部2上を搬送されて、部品の実装を行う所定の位置で停止されるようになっている。この搬送部2の側方には、部品供給部4が配置されている。この部品供給部4は部品供給用のフィーダーを備え、例えば多数列のテープフィーダー4aを備えている。

【0020】また、基台1の上方には、部品装着用のヘッドユニット5が装備されている。このヘッドユニット5は、X軸方向及びY軸方向に移動することにより、部品供給部4と基板3が位置する部品装着部とにわたって移動可能になっている。

【0021】すなわち、基台1上には、Y軸方向の固定レール7と、Y軸サーボモータ9により回転駆動されるボールねじ軸8とが配設され、固定レール7上にヘッドユニット支持部材11が配置されて、この支持部材11に設けられたナット部分12が上記ボールねじ軸8に螺合して、Y軸駆動部35が構成されている。

【0022】また、支持部材11には、X軸方向のガイド部材13と、X軸サーボモータ15により駆動されるボールねじ軸14とが配設され、ガイド部材13にヘッドユニット5が移動可能に保持され、このヘッドユニット5に設けられたナット部分（図示せず）がボールねじ軸14に螺合して、X軸駆動部34が構成されている。そして、Y軸駆動部35のY軸サーボモータ9の作動により支持部材11がY軸方向に移動すると共に、X軸駆動部34のX軸サーボモータ15の作動によりヘッドユニット5が支持部材11に対してX軸方向に移動するようになっている。

【0023】ヘッドユニット5には、図2に示すように、部品吸着用のヘッド20が設けられていて、図略の昇降駆動機構によってZ軸方向にヘッド20の昇降を行うZ軸駆動部36と、図略の回転駆動機構によってヘッド中心軸回りにヘッド20のR軸回転を行うR軸駆動部37とが構成されている。そして、ヘッド20の先端部にはノズル20aが設けられており、このノズル20aに負圧が供給されることにより部品を吸着し得るようにした吸着部38が構成されている。

【0024】また、ヘッドユニット5には、部品実装前と部品実装後における基板3の全体を撮像するための撮像部41が構成されている。この撮像部41は、カメラ21及びその照明装置22で構成されており、図2に示すように、ヘッド20の側方部分に配置されている。カ

メラ21は、CCDエリアセンサからなり、画像信号を後述するコントローラの画像処理部42に出力するように構成されている。ここでは、CCDエリアセンサとして、カラー画像をR(レッド)、G(グリーン)、B(ブルー)の三原色に分解したデータを出力するものを用いるが、白黒画像のデータを出力するものを用いてもよい。照明装置22は、白色LED、蛍光灯等からなり、カメラ21による撮像用の照明を提供するように構成されている。

【0025】上記部品実装機10は、装置を統括的に制御するコントローラを有している。このコントローラは、図3に示すように、制御装置、主記憶装置及び演算論理装置で構成された中央処理装置(CPU)30を有し、このCPU30に、入力部31、記憶部32、出力部33、X軸駆動部34、Y軸駆動部35、Z軸駆動部36、R軸駆動部37、吸着部38、部品供給部4及び搬送部2が接続されている。ここで、主記憶装置は、種々のプログラムを予め記憶するROMと、種々のデータを一時的に記憶するRAM等からなる。部品実装機10の各部がCPU30によって制御されて、実装動作が実行されると共に、実装検査が行われて部品の実装不良が検知されるようになっている。

【0026】入力部31はキーボード等からなり、この入力部31により部品データ、プログラム、機械の制御パラメータ等を入力したり、機械操作を行うように構成されている。

【0027】記憶部32は、部品実装前と部品実装後における基板全体の画像データ、両者の差画像データ、基準となる各種の部品の基準画像データ、及び基板上における各部品の正規の実装位置情報等を記憶している。

【0028】出力部33は、例えばCRTディスプレイ等の表示装置からなり、入力部から入力された情報や実装検査の結果等を表示出力するように構成されている。

【0029】撮像部41は、上記カメラ21及び照明装置22で構成され、CPU30からの制御信号に基づいて、部品実装前と部品実装後における基板3の全体を撮像するように構成されている。

【0030】画像処理部42は、カメラ21から出力される画像信号に必要に応じて所定の信号処理を施し、部品実装前と部品実装後における基板3の全体の画像データから両者の差画像データを算出することにより、基板3の全体に実装された各部品の画像データを抽出してCPU30に出力するように構成されている。

【0031】検査部43は、実際に撮像して得られた各部品の撮像データと、予め記憶部32に記憶されている各部品の基準画像データとを比較して、部品の実装不良を検知する。

【0032】CPU30は、部品実装機10を統括的に制御して、主に実装動作と実装検査を実行させる。

【0033】実装動作においては、CPU30は、基板3上に所定の部品が実装されるように、X軸駆動部34、Y軸駆動部35、Z軸駆動部36、R軸駆動部37、吸着部38、部品供給部4及び搬送部2を制御する。

【0034】実装検査においては、CPU30は、カメラ21により部品実装前と部品実装後における基板3の全体を撮像すべく撮像部41を制御すると共に、画像処理部42に対し、部品実装前と部品実装後における基板3の全体の画像データから両者の差画像データを算出して、基板3の全体に実装された全ての部品のデータを一括して取得し、これらのデータを記憶部32に記憶するように制御を行う。そして、CPU30は、検査部43に対し、実際に撮像して得られた各部品の撮像データと、予め記憶部32に記憶されている各部品の基準画像データとを比較して、部品の実装不良を検知するように制御を行う。

【0035】ここで、上記した部品実装機10の検査部43における実装検査の処理手順について、図4のフローチャートを用いて具体的に説明する。

【0036】まず、CPU30によって搬送部2を制御して、基板3を所定位置に搬送する(ステップS1)。

【0037】次に、所定位置に搬送された部品実装前の基板3に対し、CPU30によって、撮像部41を構成するカメラ21及び照明装置22の作動を制御して、基板3の全体を上方より撮像する(ステップS2)。これにより、例えば、図5(a)に示す基準マークM1、基板マークM2及び基板B1の情報を含む画像データd1が得られる。

【0038】次に、CPU30によって、X軸駆動部34、Y軸駆動部35、Z軸駆動部36、R軸駆動部37、吸着部38及び部品供給部4等を制御して、基板3への部品の実装を行う(ステップS3)。

【0039】次に、CPU30によって、撮像部41を構成するカメラ21及び照明装置22の作動を制御して、部品実装後における基板3の全体を上方より撮像する(ステップS4)。これにより、例えば、図5(b)に示す基準マークM1、基板マークM2、部品P1~P8及び基板B1の情報を含む画像データd2が得られる。

【0040】次に、画像処理部42において、部品実装前と部品実装後における基板3の全体の画像データから両者の差画像データを算出する(ステップS5)。これにより、例えば、図5(c)に示す部品P1~P8のみの情報からなる差画像データd3(=d1-d2)が得られる。

【0041】具体的には、部品実装前と部品実装後における基板3の全体の各色成分の画像データが、A/D変換されることにより、各画像データが多階調の画像データに変換される。そして、部品実装後の画像データにお

ける各画素の階調から部品実装前の画像データにおける相対応する画素の階調が減算された後、各画素の階調の絶対値がとられる。これにより色成分毎の差分画像データ、すなわち部品に相当する画像データが抽出される。

【0042】そして、各色成分の差分画像データが所定の閾値に基づいて二値化画像に変換され、各色成分の差分画像データの論理和、つまり、各色成分の差分画像データにおける相対応する画素の論理和がとられる。これにより部品に相当する最終的な部品画像データが得られる。

【0043】こうして部品画像データが抽出されると、その部品画像データがCPU30及び検査部43に出力され、実装検査が行われる(ステップS6)。

【0044】具体的には、対象とする基板に実装されるべき各部品に対応する基準部品データが記憶部33から読み出され、全部品について検出された部品画像データと基準部品データとが比較され、実装部品の間違いや実装ミスの有無について照合判定による検査が行われる。更には、基板上に実際に実装された各部品の装着位置や姿勢が検出されると共に、基板上における各部品の正規の実装位置情報が記憶部33から読み出され、両者の比較により、基板上に実装された部品の装着位置のずれや傾きの検出等が行われる。

【0045】尚、上述した各部品の照合判定は、検出された部品画像データにおける個々の部品について、部品の形状、縦横比、面積、ランドパターン、表面文字、マーク、カラーコード等の特徴情報を抽出し、これらの特徴情報と予め記憶部に記憶されている各部品の特徴情報とを比較することにより行うこともできる。

【0046】例えば、固定抵抗器、メルフ磁器コンデンサ等をカラーコードで識別し、SOP、PLCC、QFP等を部品の表面文字、マーク、ランドパターンで識別することができる。その他の実装部品である積層セラミックコンデンサ、タンタル電解コンデンサ、アルミ電解コンデンサ、チップフィルムコンデンサ、チップインダクタ、半固定ボリューム、ミニモールドトランジスタ、パワートランジスタについても、それぞれの特徴部分により同様の識別をすることができる。尚、部品の識別要素である部品の形状、表面文字、マーク、カラーコード、ランドパターンについて、実装対象の部品に応じて重み付けをすることによって部品の認識精度を更に向上させることができる。

【0047】そして、全部品について基準部品データと検出された部品画像データとが予め設定されている誤差内であるか否かを判定して、実装不良の有無が判断される(ステップS7)。

【0048】判定結果が“NO”の場合には、正常実装の検査結果を出力し(ステップS8)、基板3を次工程に搬送して(ステップS9)、実装検査を終了する。ステップS7の判定結果が“YES”の場合には、実装不

良の検査結果を出力し(ステップS10)、基板3を不良ストッカーに搬送して(ステップS11)、実装検査を終了する。

【0049】以上、本発明の部品実装機は、上記した実施形態の具体的構成に限定されるものではなく、必要に応じ適宜構成を変形、追加、置換又は削除した構成としてもよいことは言うまでもない。

【0050】例えば、上記では、上記撮像部41を、エリアカメラ21によって基板3の全体を一度で撮像するように構成する例を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0051】上記撮像部を、エリアカメラと基板を相対的に移動させて、基板上複数部品が実装される所定領域を撮像するように構成してもよい。

【0052】図6及び図7は、その一例を斜視図及び平面図でそれぞれ表すものであり、停止状態にある搬送部2上に載置された基板3に対し、X軸方向及びY軸方向に可動なエリアカメラ21Bを図7中に示すパスPS1、PS2、PS3、PS4で示す経路で順次移動させて、基板3の全体領域R0を4分割した各領域R1、R2、R3、R4をエリアカメラ21Bで順次撮像することにより、部品実装前と部品実装後の基板3の全体領域R0を撮像する方法を表す。この方法によれば、撮像領域の狭い小型で安価なエリアカメラ21Bを利用して基板3の全体を撮像する撮像部を構成することが可能となる。

【0053】また、上記撮像部を、ラインカメラと基板を相対的に移動させて、基板上複数部品が実装される所定領域を撮像するように構成してもよい。

【0054】図8は、その一例を斜視図で表すものであり、停止状態にある搬送部2上に載置された基板3に対し、X軸方向に可動なラインカメラ21Cを移動させることにより、部品実装前と部品実装後の基板3の全体領域R0を撮像する方法を表す。この方法によれば、小型で安価なラインカメラ21Cを利用して基板3の全体を撮像する撮像部を構成することが可能となる。

【0055】図9は、ラインカメラを用いた撮像部の他の一例を斜視図で表すものである。部品の実装ステージを挟んで、基板3の搬入側と搬出側における搬送経路の上方に2つのラインカメラ21D、21Eを設置する。そして、搬送部2上に載置されX軸方向に搬入されてくる基板3に対し、上記ラインカメラ21Dを用いて、搬入ステージで部品実装前の基板3の全体領域R0を撮像する。次に、実装ステージで基板に部品が実装される。その後、X軸方向に搬出されてくる基板3に対し、ラインカメラ21Eを用いて、搬出ステージで部品実装後の基板3の全体領域R0を撮像する。この方法によれば、上記と同様に、小型で安価なラインカメラ21D、21Eを利用して基板3の全体を撮像する撮像部を構成することが可能となることに加えて、部品実装前と部品実装

後の基板上の所定領域の各撮像データが、基板の搬送過程において短時間で簡単に得られるため、実装検査を短時間で行うことが可能となり、タクトタイムの短縮化を図ることができる。

【0056】また、上記では、本発明の実装検査方法を部品実装機に適用する例を示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、実装検査のみを独立して行う検査装置に適用することもできる。

【0057】尚、上記の実施の形態においては、エリアカメラ21やラインカメラ21C等の撮像手段により撮像される部品装着前後の撮像データは、基板全体のものであったが、本発明はこれのみに限定されるものではない。

【0058】例えば、トランス、メカ部品等の大型部品は別の実装機により後工程で基板上に装着されることがある。実装検査をする該当部品実装機により実装される全ての複数部品が撮像可能となる領域のみを撮像するようにしてもよい。これにより、画像データ量が小さくなり、実装検査の時間を短縮することができる。

【0059】また、基板上に装着される部品群別に画像データ精度を変えることにより、実装検査の時間を短縮することが考えられる。部品群が装着される基板上の領域毎に要求される画像データ精度に合わせ、部品装着前後の撮像データを異なる撮像条件（例えば、カメラを変えたり、データ取り込み時間を要求される画像データ精度の高いものは時間を長くしたりする等）で取り込むようにしてもよい。

【0060】すなわち、部品実装前と部品実装後に基板上複数部品が実装される所定領域をそれぞれ撮像することにより、部品単品毎に装着状態を調べるものに比べ、格段に検査時間を短くすることができる。

【0061】更には、複数の部品実装機でラインを構成する場合には、部品実装機毎に部品実装前と部品実装後の基板上複数部品が実装される所定領域を撮像することで、部品実装機毎に基板の実装の良否の選別が可能になる。一方、最初の実装工程の部品実装機の部品実装前と、最後の実装工程の部品実装機の部品実装後に、基板上複数部品が実装される所定領域をそれぞれ撮像することで、最終的に基板の実装良否の選別が可能になる。

【0062】また、上記のいずれの実施の形態においても、基板上に2点あるいは3点以上の基準マークを設け、部品実装前後の各撮像データを基準マークに基づいて補正するようにしてもよい。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の部品実装機によれば、撮像手段によって撮像された部品実装前と部品実装後の基板上の所定領域の各撮像データを検査手段によって比較することにより実装検査を行うため、基板上所定領域に実装された複数部品の全ての画像データを一括して正確に認識することが可能となり、部品実装

前の基板に汚れや異物が付着しているとき等にも、これらのノイズ画像データの影響を受けることなく、基板上所定領域に実装された複数部品の全ての実装不良を短時間で高精度に検知することができる。

【0064】上記撮像手段がヘッドユニットに搭載されている構成にすると、撮像手段専用の移動機構を構成することなく、ヘッドユニットの移動機構を利用して、実装工程に撮像工程を追加するだけで、部品実装前と部品実装後の基板上の所定領域の各撮像データが短時間で簡単に得られるため、実装検査を短時間で行うことが可能となり、タクトタイムの短縮化を図ることができる。

【0065】上記検査手段による検査結果に応じて、基板を搬送する搬送手段の動作を制御する制御手段を有する構成にすると、制御手段によって、検査結果に応じた基板の搬送を行うことで後工程の処理を的確に行うことができるようになる。

【0066】上記撮像手段を、エリアカメラによって基板上複数部品が実装される所定領域を撮像するように構成すると、基板上所定領域に実装された複数部品の全てを一括して撮像することが可能となり、実装検査を短時間で行うことができ、タクトタイムの短縮化を図ることができる。

【0067】上記撮像手段を、エリアカメラと基板を相対的に移動させて、基板上複数部品が実装される所定領域を撮像するように構成すると、撮像領域の狭い小型で安価なエリアカメラを利用して基板上複数部品が実装される所定領域を撮像する撮像手段を構成することができる。

【0068】上記撮像手段を、ラインカメラと基板を相対的に移動させて、基板上複数部品が実装される所定領域を撮像するように構成すると、小型で安価なラインカメラを利用して基板上複数部品が実装される所定領域を撮像する撮像手段を構成することができる。

【0069】本発明の実装検査方法によれば、基板上所定領域に実装された複数部品の全ての画像データを一括して正確に認識することが可能となり、部品実装前の基板に汚れや異物が付着しているとき等にも、これらのノイズ画像データの影響を受けることなく、基板上所定領域に実装された複数部品の全ての実装不良を短時間で高精度に検知することができる。この実装検査方法は、部品実装機に適用することができる外、実装検査のみを独立して行う検査装置に適用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る部品実装機の全体構成を示す平面図である。

【図2】本発明に係る部品実装機のヘッドユニット周辺を表す正面図である。

【図3】本発明に係る部品実装機のコントローラの構成例を示すブロック図である。

【図4】本発明に係る部品実装機の検査部における実装

検査の処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図5】本発明に係る部品実装機における撮像部及び画像処理部より出力される基板全体の画像データの一例を示す図であって、(a)は部品実装前における基板全体の画像データを、(b)は部品実装後における基板全体の画像データを、(c)両者の差画像データをそれぞれ表す。

【図6】本発明に係る部品実装機におけるエリアカメラを用いた撮像部の構成例を示す斜視図である。

【図7】図6に示すエリアカメラを用いた撮像部による撮像方法を説明するための平面図である。

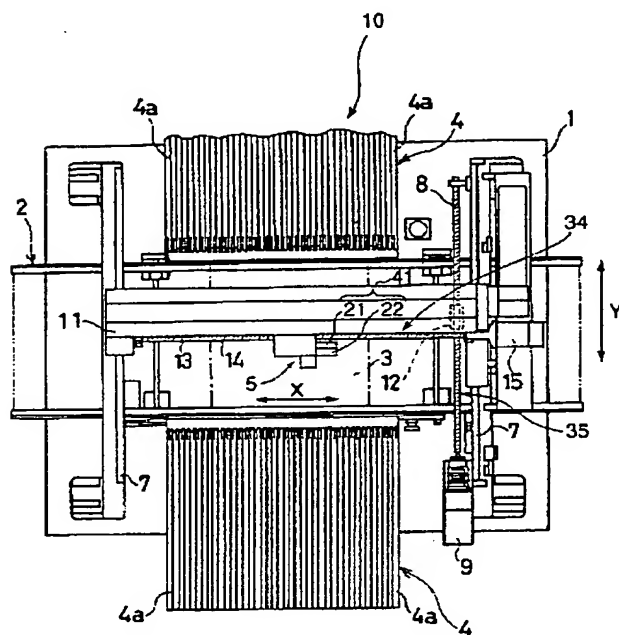
【図8】本発明に係る部品実装機におけるラインカメラを用いた撮像部の構成例を示す斜視図である。

【図9】本発明に係る部品実装機におけるラインカメラを用いた撮像部の他の構成例を示す斜視図である。

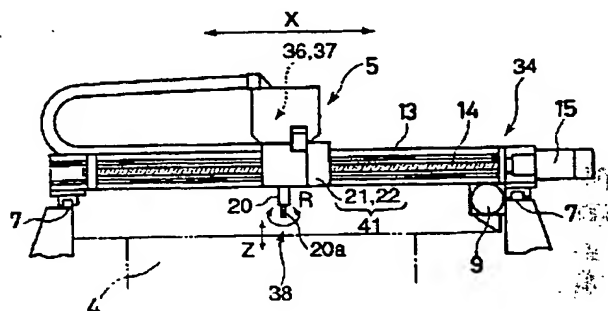
【符号の説明】

- 3 基板
- 5 ヘッドユニット
- 10 部品実装機
- 20 ヘッド
- 21, 21B カメラ (エリアカメラ)
- 21C, 21D, 21E ラインカメラ
- 30 中央処理装置 (CPU) (制御手段)
- 41 撮像部 (撮像手段)
- 43 検査部

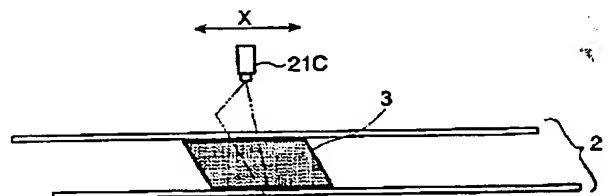
【図1】



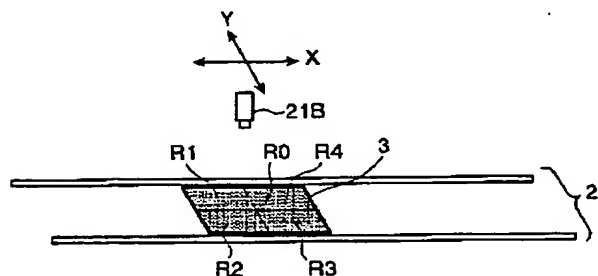
【図2】



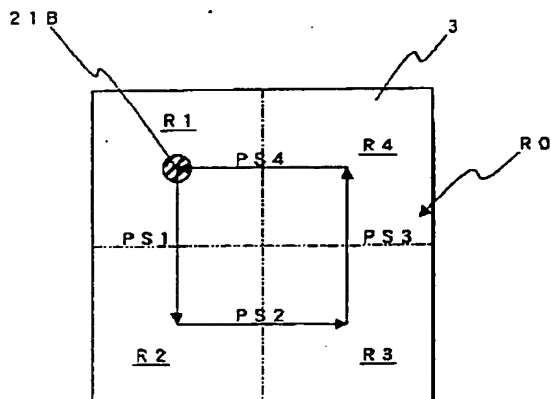
【図8】



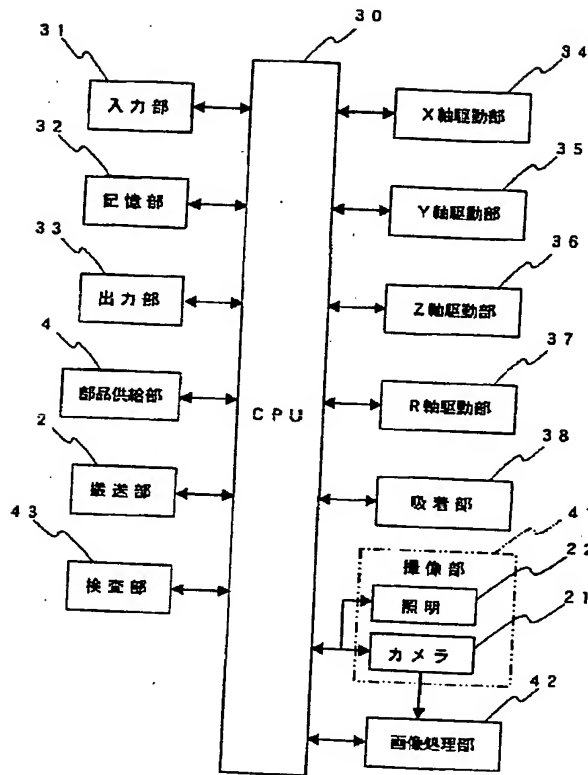
【図6】



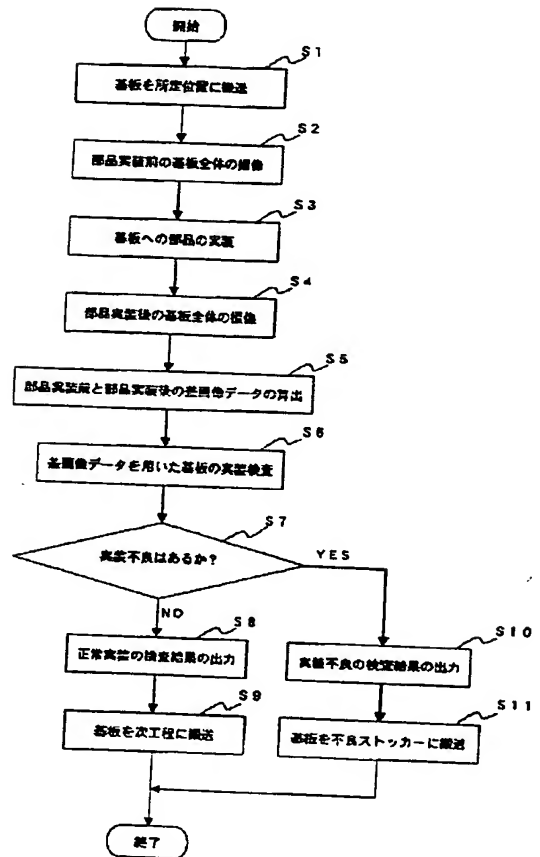
【図7】



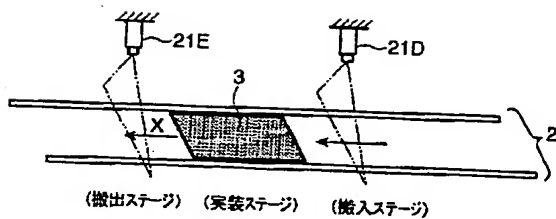
【図3】



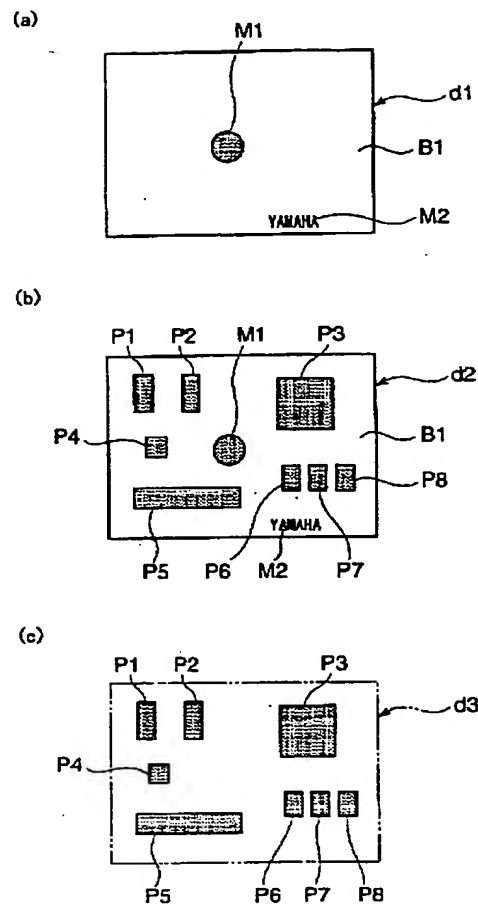
【図4】



【図9】



【図5】



THIS PAGE BLANK (USPTO)